

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Hideo SATO

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: PERSONAL AUTHENTICATION SYSTEM AND PERSONAL AUTHENTICATION METHOD

**REQUEST FOR PRIORITY**

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<b>COUNTRY</b>	<b>APPLICATION NUMBER</b>	<b>MONTH/DAY/YEAR</b>
Japan	2002-225716	August 2, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)  
 are submitted herewith  
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Gregory J. Maier  
Registration No. 25,599

**C. Irvin McClelland**  
Registration Number 21,124



22850

S03-P0947 US 00

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 2日

出願番号

Application Number:

特願2002-225716

[ST.10/C]:

[JP2002-225716]

出願人

Applicant(s):

ソニー株式会社

2003年 6月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3044923

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0290124602  
【提出日】 平成14年 8月 2日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 A61B 5/117  
G06K 9/00

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 佐藤 英雄

## 【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100094053

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 隆久

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014890

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707389

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 個人認証装置及び個人認証方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

認証対象者の皮膚の第1の領域に配置された第1の電極と、  
前記皮膚の第1の領域から離れた皮膚の第2の領域に配置され、前記第1の電  
極との間に電位差が生じた時に、前記皮膚の第2の領域の表皮層の抵抗値が実質  
的にゼロとなるように、前記皮膚の第2の領域との接触面が所定の面積を有する  
第2の電極と、

前記第1の電極と前記第2の電極との間に所定の電圧を印加した際に、該電圧  
と、前記認証対象者の皮膚を含む体内を通して前記第1の電極と前記第2の電極  
の間に流れる電流とに基づいて、前記第1の領域の皮膚の表皮層の抵抗値分布を  
測定する測定手段と、

予め測定された正当者の前記皮膚の第1の領域における表皮層の抵抗値分布デ  
ータが記憶されており、前記測定手段により測定された前記認証対象者の前記皮  
膚の第1の領域における表皮層の抵抗値分布データを、記憶された前記正当者の  
表皮層の抵抗値分布データの少なくとも一部と比較し、前記認証対象者の正当性  
を判断する認証手段と

を有する

個人認証装置。

【請求項2】

前記第1の電極と前記第2の電極との間に電位差が生じた時に、前記第1の領域  
の表皮層の抵抗値が実質的に変化しないように、前記第1の電極は、前記皮膚の  
第1の領域との接触面が所定の面積を有する

請求項1に記載の個人認証装置。

【請求項3】

前記第1の電極と前記第2の電極との距離は、前記第1の電極と前記第2の電  
極との間に電位差が生じた時に、前記第1の電極と前記第2の電極の間で皮膚を経  
由して漏電が生じ始まる距離より長い

請求項1に記載の個人認証装置。

【請求項4】

前記第1の電極と前記第2の電極との距離は、前記第1の電極と前記第2の電極の間に電位差が生じた時に、前記第1の電極と前記第2の電極の間の皮膚の真皮層の電気抵抗は実質的に生じ始まる距離より短い

請求項1に記載の個人認証装置。

【請求項5】

前記第2の電極は、面状電極を含む

請求項1に記載の個人認証装置。

【請求項6】

前記第2の電極は、複数の電極を含む

請求項1に記載の個人認証装置。

【請求項7】

前記第1の電極は、複数の第3の電極を含み、

前記各第3の電極は、前記第2の電極との間に電位差が生じた時に、該第3の電極が接触する皮膚の表皮層の抵抗値が実質的に変化しないように、前記第3の電極は皮膚との接触面が所定の面積を有する

請求項1に記載の個人認証装置。

【請求項8】

前記個々の第3の電極を選択する電極選択手段を有し、

前記測定手段は、前記電極選択手段で選択された第3の電極と前記第2の電極との間に印加された電圧と、前記認証者対象者の皮膚を含む体内を通して前記第3の電極と前記第2の電極の間に流れる電流とに基づいて、前記選択された第3の電極が接触する皮膚の表皮層の抵抗値を測定する

請求項1に記載の個人認証装置。

【請求項9】

前記第1の電極は、前記認証対象者の複数の指に配置され、

前記測定手段は、前記複数の指の表皮層の抵抗値分布を測定し、

前記指の関節付近の表皮層の抵抗値分布により、前記認証対象者の手の位置を

決める

請求項1に記載の個人認証装置。

【請求項10】

前記測定手段は、前記第1の領域の皮膚の表皮層の2次元的な抵抗値分布を測定し、該2次元的な抵抗値分布により、前記第1の領域の皮膚表面の模様を構成する

請求項1に記載の個人認証装置。

【請求項11】

認証対象者の皮膚の第1の領域に配置された第1の電極と、前記皮膚の第1の領域から離れた皮膚の第2の領域に配置され、前記第1の電極との間に電位差が生じた時に前記皮膚の第2の領域の表皮層の抵抗値が実質的にゼロとなるように前記皮膚の第2の領域との接触面が所定の面積を有する第2の電極との間に印加された電圧と、前記認証対象者の皮膚を含む体内を通して前記第1の電極と前記第2の電極の間に流れる電流とに基づいて、前記第1の領域の皮膚の表皮層の抵抗値分布を測定し、

前記測定された認証対象者の前記皮膚の第1の領域における表皮層の抵抗値分布データを、予め測定された正当者の表皮層の抵抗値分布データの少なくとも一部と比較し、前記認証対象者の正当性を判断する

個人認証方法。

【請求項12】

前記認証対象者の複数の指の表皮層の抵抗値分布を測定し、

前記指の関節付近の表皮層の抵抗値分布により、前記認証対象者の手の位置を決める

請求項11に記載の個人認証方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、個人認証装置と個人認証方法に関し、具体的に、皮膚表皮層の電気抵抗を用いた個人認証装置と個人認証方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、インターネットの普及とともに、ネットワークの利用の範囲が急速に拡大し、流通する情報の価値や情報量も年々増加している。それに伴い、さまざまな電子情報に関する不正や犯罪の増加が社会問題になっており、またその影響も大きくなる傾向にある。このような不正行為は、コンピュータ施設への物理的な侵入や機器の不正使用、あるいはネットワークからの不正アクセスによる侵入によって行われている。

これらの不正や犯罪を防止する対策として、第一に施設への不正侵入を防止するための物理セキュリティの充実、第二にネットワークへの不正侵入や情報への不正アクセスを防止するための情報セキュリティの充実が挙げられる。いずれの対策においても、利用者の本人確認を確実に行なうことが有効な手段の一つである。例えば、利用者の身体特長を用いて本人確認を行なう。

## 【0003】

また、コンピュータ技術と通信技術の発展について、日常生活に使用される電気機器にもCPUやメモリを持たせ、与えられた指令、或は、記憶されたデータによって機器を操作することができるようになっている。このような機器への不正アクセスと違法操作によって、正当な利用者が被害を被る。そのような不正アクセスと違法操作を防止するために、上記の利用者の本人確認を確実に行なうことが有効な手段である。

## 【0004】

生体特長を用いるバイオメトリクス認証が、究極の本人確認手段である。その中に、指紋は古くから用いられて来た。最近、新しい生体情報による個人認証方法は注目を集めている。例えば、人の目の虹彩（アイリス）の模様が個人によって異なることを利用するアイリス認証技術は、高精度での認証が可能であることから、今後の普及が期待されている。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、指紋やアイリスは生体の外観上の特徴を利用しているため、精度の高

い複製によって成りすましができてしまう。また指紋などは手を触れた場所に残ってしまい、現在の先端技術により、一般的な指紋照合器は区別できない程度でその指紋を複製できる。

既存の認証技術の上記の欠点を解消する方法として身体内部の情報を利用することが提案されているが、認証装置が大きく、値段が高く、利用範囲が制限され、実用性が低いという問題があった。

#### 【0006】

本発明は、上記の課題を鑑みてなされ、その目的は、外部から推定できない生体情報を用いて個人認証でき、簡単な構成を有する個人認証装置とその方法を提供することにある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の個人認証装置は、認証対象者の皮膚の第1の領域に配置された第1の電極と、前記皮膚の第1の領域から離れた皮膚の第2の領域に配置され、前記第1の電極との間に電位差が生じた時に、前記皮膚の第2の領域の表皮層の抵抗値が実質的にゼロとなるように、前記皮膚の第2の領域との接触面が所定の面積を有する第2の電極と、前記第1の電極と前記第2の電極との間に所定の電圧を印加した際に、該電圧と、前記認証対象者の皮膚を含む体内を通して前記第1の電極と前記第2の電極の間に流れる電流とに基づいて、前記第1の領域の皮膚の表皮層の抵抗値分布を測定する測定手段と、予め測定された正当者の前記皮膚の第1の領域における表皮層の抵抗値分布データが記憶されており、前記測定手段により測定された前記認証対象者の前記皮膚の第1の領域における表皮層の抵抗値分布データを、記憶された前記正当者の表皮層の抵抗値分布データの少なくとも一部と比較し、前記認証対象者の正当性を判断する認証手段とを有する。

#### 【0008】

前記第1の電極と前記第2の電極の間に電位差が生じた時に、前記第1の領域の表皮層の抵抗値が実質的に変化しないように、前記第1の電極は、前記皮膚の第1の領域との接触面が所定の面積を有する。

#### 【0009】

前記第1の電極と前記第2の電極との距離は、前記第1の電極と前記第2の電極の間に電位差が生じた時に、前記第1の電極と前記第2の電極の間に皮膚を経由して漏電が生じ始まる距離より長い。

## 【0010】

前記第1の電極と前記第2の電極との距離は、前記第1の電極と前記第2の電極の間に電位差が生じた時に、前記第1の電極と前記第2の電極の間の真皮層において電気抵抗は実質的に生じ始まる距離より短い。

## 【0011】

前記第2の電極は、面状電極を含む。または、前記第2の電極は、複数の電極を含む。

## 【0012】

前記第1の電極は、複数の第3の電極を含み、前記各第3の電極は、前記第2の電極との間に電位差が生じた時に、該第3の電極が接触する皮膚の表皮層の抵抗値が実質的に変化しないように、前記第3の電極は皮膚との接触面が所定の面積を有する。

## 【0013】

前記個々の第3の電極を選択する電極選択手段を有し、前記測定手段は、前記電極選択手段で選択された第3の電極と前記第2の電極との間に印加された電圧と、前記認証対象者の皮膚を含む体内を通して前記第3の電極と前記第2の電極の間に流れる電流とに基づいて、前記選択された第3の電極が接触する皮膚の表皮層の抵抗値を測定する。

## 【0014】

前記第1の電極は、前記認証対象者の複数の指に配置され、前記測定手段は、前記複数の指の表皮層の抵抗値分布を測定し、前記指の関節付近の表皮層の抵抗値分布により、前記認証対象者の手の位置を決める。

## 【0015】

前記測定手段は、前記第1の領域の皮膚の表皮層の2次元的な抵抗値分布を測定し、該2次元的な抵抗値分布により、前記第1の領域の皮膚表面の模様を構成する。

## 【0016】

また、本発明の個人認証方法は、認証対象者の皮膚の第1の領域に配置された第1の電極と、前記皮膚の第1の領域から離れた皮膚の第2の領域に配置され、前記第1の電極との間に電位差が生じた時に、前記皮膚の第2の領域の表皮層の抵抗値が実質的にゼロとなるように、前記皮膚の第2の領域との接触面が所定の面積を有する第2の電極との間に印加された電圧と、前記認証対象者の皮膚を含む体内を通して前記第1の電極と前記第2の電極の間に流れる電流に基づいて、前記第1の領域の皮膚の表皮層の抵抗値分布を測定し、予め測定された正当者の前記皮膚の第1の領域における表皮層の抵抗値分布データが記憶されており、測定された前記認証対象者の前記皮膚の第1の領域における表皮層の抵抗値分布データを、記憶された前記正当者の表皮層の抵抗値分布データの少なくとも一部と比較し、前記認証対象者の正当性を判断する。

## 【0017】

前記認証対象者の複数の指の表皮層の抵抗値分布を測定し、前記指の関節付近の表皮層の抵抗値分布により、前記認証対象者の手の位置を決める。

## 【0018】

以上の本発明において、人間皮下の表皮層の抵抗値分布を測ることにより個人の特徴を抽出し、個人認証を行なう。人間の表皮層は絶縁性が高く、表皮層の下部の真皮層は電気伝導率が比較的高いので、これを利用して表皮層の抵抗分布およびこれに関連する皮下組織の厚みを測定し、その抵抗分布及び厚み分布により、個人認証が可能である。

本発明の個人認証装置及び個人認証方法によれば、皮膚との接触面の大きい第1の電極及び皮膚との接触面の小さい第2の電極により、表皮層と真皮層に電流を流し込む。第1の電極の面積が広いので、第1の電極に対応する表皮層の抵抗値が無視できる程小さくなる。これによって、第2の電極に対応する表皮層の電気抵抗を測定する。

## 【0019】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して述べる。

第1の実施形態

図1（a）に示すように、人間の皮膚は、表面から表皮層1、真皮層2、及び皮下組織からなる。図1において、指の皮膚を例としている。

人間の表皮は約4週間で入れ替わるが、その表皮1の模様（例えば、指紋）は真皮2によって形成される。真皮2の上部の模様は恒常性がある、これによって、その上の表皮1の分布も安定であり、生体を区別できる。

## 【0020】

しかし、指紋は表皮1の外部模様を利用している為、精度の高い複製によって成りすましができてしまい、また、手で触った場所に指紋が残ってしまい、複製される可能性がある。

本実施形態では、指紋及びアイリスのような外部に露出しているものと異なって、外観から容易に推定できない身体内部の情報を利用して個人を認証する。具体的に、表皮層1の厚さ分布を利用して生体を識別し、個人認証を行なう。

## 【0021】

表皮層1は、基本的に絶縁性が高いが、これに対して真皮層2は電気伝導率が比較的高い。図1（b）に示すように、これをを利用して表皮層1の電気抵抗値及びその分布を測れば、表皮は厚い部分の抵抗値が高く薄い部分の抵抗値が低いので、表皮層1の厚み分布が得られる。その厚みの分布を利用して個人認証が可能になる。

表皮層1の電気抵抗値及びその分布を測るために、表皮層1の局所的な箇所での抵抗を1箇所ずつ測定しなければならない。表皮層1の各箇所で外部と内部から電極で表皮を挟むことができれば、1箇所ずつ表皮層1の抵抗値を測定できるが、表皮層1の内部に電極を設けることができない。

表皮層1の表面上に2つの微細な電極を設置して測定すれば、両電極間の表皮の抵抗しか得られず、これを用いて表皮の厚さを推定できない。

## 【0022】

本実施形態では、図2のような基本構成の測定装置を用いて、表皮層1の各個所の局所的な抵抗値を測定し、抵抗値の分布を得る。

図2は、本実施形態において、表皮層1の抵抗値分布を測定する装置の基本構

成を示す図である。

図2に示す測定装置は、皮膚の表面に配置された面積の広い電極3（面電極と呼ぶ）、電極3と離れた場所に位置する面積の小さい電極4（微電極と呼ぶ）、面電極3と微電極4を経由して、表皮層1と真皮層2に流れ込んだ電流を測定する電流計5を含んでいる。

図2に示す測定装置は次のように動作する。

皮膚の表面に配置された面電極3と微電極4の間に所定の電圧を印加された時に、面電極3と微電極4の間に、表皮層1と真皮層2を介して電流が流れる。電流計5はその電流を測定する。該電流値と印加された電圧値に基づいて微電極4の下部の表皮層の抵抗値を求める。

微電極4は抵抗測定位置にあるので、以降、測定電極とも呼び、面電極3は通電電極とも呼ぶ。

なお、ここで、測定電極と通電電極は、本発明の“第1の電極”と“第2の電極”にそれぞれ対応する。

#### 【0023】

面電極3はその大きな面積を用いて表皮層1の下の真皮層2や内部の組織に電流を通す為に使われる。表皮の一点一点では数M～数十MΩといった大きな抵抗値があるが、面電極3の面積が十分大きければ、面電極3と表皮層1の接触面が広く、面電極3の下で電流が通った表皮の面積が大きいので、この部分の表皮の抵抗値は小さなものとなる。

一方、表皮層の局所的な抵抗値を以上の大面積効果により変化することが起きてないように、微電極4の面積は小さくする。

#### 【0024】

このようにして、表皮層1下の電気伝導率の比較的高い真皮層2に電流を流すことで、表皮層1を外部と内部を挟んで抵抗値を測ることと同じように、表皮層1の各箇所の抵抗値を測ることが可能となる。

現実には皮膚の抵抗値は湿度や温度、本人の体調、汗などによって絶対値は変化するので、抵抗値の絶対値で個人を特定することができない。ここで、このような環境条件と絶対値の変化によらず、一定のパターンとなる抵抗値の分布を人

体情報として用いて、個人認証を行なう。

図2において、微電極4を少しづつ移動すれば、表皮層1の各箇所の抵抗値を測って、抵抗値分布が得られる。

#### 【0025】

図3(a)の構成の測定装置を用いれば、表皮層1の広い範囲の抵抗値分布が容易に測定できる。

図3(a)において、測定電極7は、多数の微電極7aが並列に配置されてなり、例えば、指10の上の部分と接触して被覆している。面電極3は、指10の根元部分に接触している。測定電極7において、微電極7aを選択し面電極3と対になって、選択された微電極の位置の表皮の局所的な抵抗値を測る。具体的な動作が図2に示された測定装置と同じである。

表皮の各個所において抵抗値が非常に高いので、比較的に隣接している点の間でも明らかに抵抗値が異なるので、測定点を切り替えていけば全体の皮膚の抵抗値分布が得られる。

#### 【0026】

測定電極7は、微電極7aが2次元配置されているので、各位置の抵抗値を測定すれば、表皮層の抵抗値又は厚みの二次元分布が得られる。図3(b)は、測定された指の表皮層の抵抗値の2次元分布7bを示している。異なる抵抗値は異なるシンボルで表わしている。微電極のピッチが十分小さければ、解像度の高い画像が得られ、表皮層の模様が取られる。これを指紋のようなパターンとしてつかえる可能性がある。

ここで、一例として、微電極7aのピッチは1mmとする。

#### 【0027】

図4は、以上の測定装置を用いて個人認証を行なう個人認証装置の全体構成の一例を示す図である。

図4において、多数の微電極からなる測定電極7と面電極3は、測定対象となる表皮層1と接触している。

スイッチ32は、測定電極7の各微電極から、面電極3と接続する微電極を選択する。測定する際に、面電極3と選択された微電極間に所定の電圧を印加する

。電流計5は、電圧印加された面電極3と選択された微電極7aを通じて表皮層1と真皮層2に通した電流を測定する。測定装置34は、電流計5からの電流値を処理し、微電極7aの位置の表皮抵抗を求め、制御装置31に出力する。

制御装置31は、選択すべき微電極を指定する指令をスイッチ32に出力し、また、測定装置34の動作のタイミングを制御するトリガー信号を測定装置34に出力し、また、測定装置34から入力された抵抗値を処理し、測定された表皮層1の抵抗値分布及び厚さ分布を求め、予め測定され、制御装置31のメモリに記憶されている認証対象者本人の表皮層抵抗値分布と比較し、本人確認を行なう。

#### 【0028】

図4に示す個人認証装置は、次のように動作する。

認証対象者は、例えば指を測定電極7と面電極3に接触し、個人認証が始まる。制御装置31は、スイッチ32を制御して測定電極7の1つの微電極を選択する。そして、面電極3と選択された微電極間に所定の電圧を印加し、選択された微電極の下部の表皮層の抵抗値を測定する。面電極3と選択された微電極の間に電圧を印加されたことで、面電極3と微電極4の間に、表皮層1と真皮層2を介して電流が流れる。電流計5は、その電流を測定し、測定結果を測定装置34に伝送する。測定装置34は、電流計5からの電流値を処理し、微電極の下部の表皮抵抗を求め、制御装置31から出力したトリガー信号のタイミングで、測定された抵抗値の結果を制御装置31に出力する。制御装置31は、測定装置34から入力された抵抗値を処理し、認証部位の皮膚の表皮層1の抵抗値分布及び厚さ分布を求め、予め測定され、制御装置31のメモリ（不図示）に記憶されている認証対象者本人の表皮層抵抗値分布と比較し、本人確認を行なう。

ここで、制御手段31、測定電極7の1つの微電極、およびスイッチ32は、本発明の“認証手段”、“第3の電極”、及び“電極選択手段”にそれぞれ対応する。

#### 【0029】

本実施形態によれば、外部に露出せず、外観から容易に推定できない皮下組織の構造を利用して個人認証を行なうので、他者に盗まれる可能性が低く、成りす

ましを防止し、安全性が高い。

認証装置の構成が簡単であるので、小型化でき、かつ容易に製造でき、実用性が高い。

認証情報を画像化する可能なので、コンピュータによる自動管理ができる。

### 【0030】

#### 第2の実施形態

本実施形態において、皮膚の表皮層の抵抗値分布を測定し、個人認証を行なう装置の他の構成例について述べる。なお、本実施形態において、第1の実施形態と同じ構成成分に同じ符号を用いる。

図5は、本実施形態に係る個人認証装置において、表皮層の抵抗を測定する構成の一例を示す図である。

図5に示すように、測定電極7は、第1の実施形態と同じように、多数の微電極により構成されているが、通電電極61も多数の微電極により構成されている。スイッチ8は、通電電極61を構成する各微電極を選択するマトリックスされたスイッチであり、スイッチ9は、測定電極7の各微電極を選択し、所定の位置の表皮層の抵抗値を測定する。

測定の際に、スイッチ8により、例えば、通電電極61のすべての微電極をスイッチONし、測定に用いる。

図5に示す装置の具体的な動作は、第1の実施形態で述べた測定装置と同様であり、説明を省略する。

### 【0031】

図6は、以上の測定装置で表皮層の抵抗を測定する原理を示す図である。

図6において、表皮層の各局所的な部分を抵抗器とされている。測定電極7の選択された微電極下の皮下までの表皮の抵抗値をR0とし、通電電極6の各微電極下の皮下までの表皮の抵抗値をR1、…、Rnとし、隣接する微電極の間での表皮層の平均抵抗値はRxとする。ここで、nは通電電極6の微電極の数である。

普段は、隣接する微電極の距離は、表皮層の厚さよりかなり長いので、Rxは、R0、R1、…、Rnよりかなり大きい。したがって、次の説明では、Rxを

無限大とする。

特に、通電電極6と測定電極7の間で所定の電位差があるので、その間で漏電が起きないように、通電電極6と測定電極7とは十分離れており、両者の距離が十分長いと仮定する。

このような条件で、図5の測定装置で測定された抵抗値 $r$ は次の式1で表わすことができる。

【0032】

【数1】

$$r = R_0 + 1 / (1/R_1 + \dots + 1/R_n) \quad (1)$$

$R_1, \dots, R_n$ の平均値を $R$ とすれば、

【数2】

$$r = R_0 + R/n \quad (2)$$

【0033】

通電電極6の微電極の数 $n$ を十分大きくすれば、 $R/n \approx 0$ となり、測定値 $r$ はほぼ $R_0$ となる。

なお、図6は、第1の実施形態における面電極を用いた装置の測定方法も説明する。

このようにして、図5に示す装置を用いて、測定電極7の選択された微電極を順次切り替えることによって、測定点をずらしていき、測定電極7が被覆する皮膚領域の各点での表皮の抵抗値が測定でき、抵抗値分布及び表皮の厚さ分布が得られる。

また、通電電極6と測定電極7の微電極を1個ずつ選んで、2点間の測定ができる。例えば、該選択された2点間に電圧をかけて、測定点での電圧により抵抗値を推定できる。このような測定は測定装置の較正などに必要である。

【0034】

図7は、本実施形態に係る個人認証装置において、表皮層の抵抗を測定する構成の他の例を示す図である。

図7において、図5における通電電極6の微電極と測定電極7の微電極は区別せずにまとまって並列に配置されている。

例えば、図7(a)において、全体の微電極から測定点となる位置での黒で示された微電極23が選択され、測定電極23となる。微電極23と離れている、灰色で示された多数の微電極を通電電極22とする。測定電極23と通電電極22の間の白で示された微電極は、測定電極23と通電電極22との間で、皮膚を介して漏れる電流を抑える為のセパレータ21として機能し、電圧を掛けずに、未使用状態にする。

#### 【0035】

前述したように、表皮層の局所的な抵抗を測る前提として、通電電極22の微電極の数は十分大きくしなければならない。

また、測定の精度を保つために、測定電極23と通電電極22との間の漏電ができるだけ小さく抑え、測定電極23と通電電極23との間の表皮の抵抗値による誤差を無視できるようにする必要がある。そのため、測定電極23と通電電極23の十分な距離を保たなければならない、即ち、通電電極22と測定電極23との間のセパレータ21となる領域を確保しなければならない。

通電電極22の微電極の数、セパレータ21となる領域を上手く制御すれば表皮層の抵抗値を測ることができる。

#### 【0036】

測定に用いる微電極23を電子回路で切り替え、図7(b)のように測定電極23、通電電極22、セパレータ21の位置を変えれば、効率的に微電極全体で被覆されている領域の皮膚の表皮層の抵抗値を測定することができる。測定点が端にあっても、図7(b)のように測定電極23、通電電極22、セパレータ21の領域分けをコントロールすれば、測定点によらず均一な測定が可能となる。

測定電極23となる微電極の選択は、半導体によるマトリックス化されたスイッチ群によって行なう。

図2、3、5のように通電電極を固定する場合は、通電電極が占める領域が測定できず、また、通電電極の近傍で測定値の誤差が大きくなる欠点がある。図7に示す構成を用いれば、この欠点を解消できる。

## 【0037】

前述のように、現実には皮膚の抵抗値は湿度や温度、本人の体調、汗などによって、絶対値は変化する。図5と図7において、通電電極は多数の微電極から構成されることから、電極は、皮膚との間に隙間があり、空気を通しやすくなり、皮膚を乾燥状態に保つことができる。そのため、例えば、測定装置近傍に電極と皮膚の間に空気を流動させる装置を設置する。

また、表皮が汗ばんだ場合には、表皮の絶縁性が劣化するので、図5の場合は、通電電極6と測定電極7の距離を長くすることによってある程度で補正できる。また、図7の場合は、セパレータ21の領域を広げることである程度補正できる。

さらに、皮膚の抵抗値の絶対値は変化することを対応するために、例えば、予め、色々な温度や湿度や身体の条件で個人認証データを複数取ることで、条件が変化した場合に対応する。較正用データを測定する温度、湿度などの測定系を設けても良い。

## 【0038】

図5または図7の測定装置によって、例えば、指の場合は、図8（a）のように指10を電極と接触し、図8（b）のような抵抗値の1次元分布が得られる。さらに、微電極が2次元配置されているので、各位置の抵抗値を測定し、表皮層の抵抗値又は厚みの二次元分布も得られる。図8（c）は、測定された指の表皮層の抵抗値の2次元分布を示している。異なる抵抗値は異なるシンボルで表わしている。微電極のピッチが十分小さければ、解像度の高い画像が得られ、表皮層の模様が取られる。これを指紋のようなパターンとしてつかえる可能性がある。ここで、一例として、微電極のピッチは1mmとする。

## 【0039】

測定された表皮層の抵抗値分布を、予め測定した認証対象本人の同じ部位の皮膚の抵抗値分布と比較し、個人認証を行なう。

また、測定された表皮層の抵抗値分布及び人体の特徴を利用し、外部環境の影響を受けにくい認証方法がある。

図8（b）又は（c）に示すように、手や指の表皮層の抵抗値分布から、指の

関節の位置を特定できる。

他の部位と比較して、指の関節部分は皮下組織が大きく変化している。指が曲がる為に、この部分の表皮が他の部分よりかなり厚くなる。したがって、図9（a）のように、指10全体や手12のひらと言った大きな面積で表皮層の抵抗値分布を測定すると、抵抗値が極端に高いという特徴から、太線で示された指の関節13の位置を特定できる。

#### 【0040】

指関節の位置から、各指の関節間の距離、指の長さや、手の大きさなどを特定できる。関節間の距離、手の大きさ、指の長さなどは個人によって異なるので、これらの特徴を個人認証に使える。また、該種々の特徴を組み合わせて利用することで、個人差を広げることができる。

また、指関節の位置から、手の位置を特定することもできる。この結果は、後述のように、手の位置合わせに用いることができる

#### 【0041】

また、微電極をさらに微細化していくれば、測定された表皮層の抵抗値分布で得られた表皮層厚さの分布から、表皮と真皮の細かい模様が得られる。これは指紋のようなパターンとして使える。

例えば、図9（b）に示すように、手12の所定の領域14で測定された上記のような模様を実際に個人認証に用いる場合、手12の位置合わせが必要となる。ここで、図9（a）で示した指関節の位置から手の位置を特定する方法を用いることができる。領域14で模様の測定と同時に測定された指の関節部分の位置を利用して、測定領域14の位置を特定して、該領域で測定された細かい模様により、個人差の大きなデータが得られ、より高い信頼性で個人認証ができる。

#### 【0042】

以上のことから、例えば、指先の表皮の特徴を個人認証に利用できる。指先は日常生活に良く使われる所以、使用頻度により、指先部分の表皮層の厚さが変化し、個人差が現れる。この特徴も個人を区別するパラメーターとして、個人認証データに使える。

また、手相などの皺も測れる。例えば、手のひらなどの部位を測定する時は、

接触しにくい溝の部分は抵抗値が大きい、また、関節部分の表皮も厚くなるので、抵抗値の測定によって特定できる。皮膚表面に現れやすい皺とその皮下組織の状態を組み合わせて、より複雑な個人認証要素を取り出せる。

## 【0043】

本実施形態によれば、外観から容易に推定できない皮下組織の構造を利用して個人認証を行なうので、成りすましを防止し、安全性が高い。

認証装置の構成が簡単であり、小型化でき、かつ安価に製造でき、実用性が高い。

認証情報を画像化する可能なので、コンピュータによる自動管理ができる。

また、多数の微電極からなる通電電極の構造により、電極と皮膚の間に隙間があり、皮膚を乾燥しやすい。また、2点間測定により、抵抗値を較正するための測定が可能となる。また、測定範囲が広がり、測定精度が向上できる。

指の関節や、皮膚の詳細な模様や、皺や、指先など特徴的な要素を利用して、より信頼性の高い個人認証ができる。

## 【0044】

第3の実施形態

本実施形態において、以上に述べた認証方法と装置の応用例を説明する。

第1の実施形態と第2の実施形態で説明した個人認証装置をLSI化することが可能である。この場合必要なのは微細化された電極とそれを接続するマトリックス化されたスイッチである。このスイッチは表皮の抵抗値に対して十分大きな絶縁性を持つことが必要である。

面電極からなる通電電極を用いる場合は、対になる面電極と測定電極となる微電極の間で電流や電圧を測ることになるので、少なくとも1個のハイインピーダンスの入力を持つ入力バッファーが必要である。

多数の微電極からなる通電電極を用いる場合は、この場合、測定電極となる微電極から十分に離れたほかの微電極の全て、または、一部が通電電極の働きをする。

## 【0045】

図10は、コンピュータのマウスに適用した個人認証装置を示す図である。

図10において、例えば、複数の微電極からなる測定電極7と面電極3とを、マウス38の手12が必ず接触する位置に設置し、コンピュータを起動する時、または、使用途中で、電極と接触している手12の部分の表皮層の抵抗値分布や、手相などの皺を常時測定し、使用者が気付かない今まで個人認証が継続に行なわれる。

## 【0046】

図11は、コンピュータのキーボードに適用した個人認証装置を示す図である。

図11において、例えば、複数の微電極からなる測定電極7と面電極3とを、キーボード40の手12が必ず接触する位置に設置し、コンピュータを起動する時、または、使用途中で、電極と接触している手12の部分の表皮層の抵抗値分布や、手相などの皺を常時測定し、使用者が気付かない今まで個人認証が継続に行なわれる。

## 【0047】

図12は、車のハンドルに適用した個人認証装置を示す図である。

図12において、例えば、複数の微電極からなる測定電極7と面電極3とを、車のハンドル41の手12が接触する位置に設置し、車を発進する時、または、運転中に、電極と接触している手12の部分の表皮層の抵抗値分布や、手相などの皺を常時測定し、運転者が気付かない今まで個人認証が継続に行なわれる。

## 【0048】

図13は、携帯電話や、PDAなど携帯情報端末に適用した個人認証装置を示す図である。

図13において、例えば、複数の微電極からなる測定電極7と面電極3とを、例えば、PDAの手12が接触する位置に設置し、PDAの電源を入れて使い始める時、または、使用中に、電極と接触している手12の部分の表皮層の抵抗値分布や、手相などの皺を常時測定し、使用者が気付かない今まで個人認証が継続に行なわれる。

## 【0049】

最近の携帯電話やPDAなどはかなり処理能力の高いCPUを内蔵しているの

で、こうした機器の場合、ソフトウェアの改竄に対して強くできるので、信号処理の殆どを内蔵CPUで行なうことが可能である。この場合は、検出系は電極群とそのスイッチ及びA/D変換器等であるので非常に安価に構成できる。

#### 【0050】

以上に、通電電極として、面電極3を用いたが、複数の微電極からなる通電電極を用いても良い。

また、本発明の個人認証方法と装置の応用は、以上の例に限らない。

#### 【0051】

本実施形態によれば、外観から容易に推定できない皮下組織の構造を利用して個人認証を行なうので、成りすましを防止し、安全性が高い。

認証装置の構成が簡単であり、小型化でき、かつ安価に製造でき、実用性が高い。

認証対象者が気付かないままで個人認証ができるので、使いやすい。

使用者を継続的に個人認証可能なので、安全性が高い。

#### 【0052】

以上、本発明を好ましい実施の形態に基づき説明したが、本発明は以上に説明した実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の改変が可能である。

第1の実施形態で説明した個人認証装置の構成は一例であり、本発明は、この構成に限定されず、本発明の目的を達成できれば、他の構成でも良い。

また、本発明の認証装置において、表皮抵抗のみならず、表皮と真皮間の静電容量を測定し、個人認証を行なうことも可能である。この場合は内部抵抗の為にさらに測定が容易ではないが、測定する周波数帯域を選ぶことでインピーダンスを十分に高くする方法も考えられる。また各電極の接触面積がある程度大きくする必要がある。

#### 【0053】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、外観から容易に推定できない皮下組織の構造を利用して個人認証を行なうので、成りすましを防止し、安全性が高い。

認証装置の構成が簡単であり、小型化でき、かつ容易に製造でき、実用性が高い。

認証対象者が気付かないままで個人認証ができるので、使いやすい。

使用者を継続的に個人認証可能なので、安全性が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(a) と (b) は、皮膚の構造及び表皮層の電気抵抗の分布を示す図である。

【図2】

本発明の第1の実施形態に係る個人認証装置において、表皮層の抵抗を測定する構成の一例を示す図である。

【図3】

(a) と (b) は、本発明の第1の実施形態に係る個人認証装置において、表皮層の抵抗を測定する構成の他の例、及び測定された抵抗の2次元分布を示す図である。

【図4】

本発明の第1の実施形態に係る個人認証装置の全体構成を示す図である。

【図5】

本発明の第2の実施形態に係る個人認証装置において、表皮層の抵抗を測定する構成の一例を示す図である。

【図6】

本発明の第2の実施形態に係る個人認証装置において、表皮層の抵抗を測定する原理を示す図である。

【図7】

(a) と (b) は、本発明の第2の実施形態に係る個人認証装置において、表皮層の抵抗を測定する構成の他の例を示す図である。

【図8】

本発明の第2の実施形態に係る個人認証装置により、測定された抵抗の1次元と2次元分布を示す図である。

【図9】

本発明の第2の実施形態において、測定された手の表皮層の抵抗分布から、手の位置を合せる方法を説明する図である。

【図10】

本発明の第3の実施形態において、マウスに適用した個人認証装置を示す図である。

【図11】

本発明の第3の実施形態において、キーボードに適用した個人認証装置を示す図である。

【図12】

本発明の第3の実施形態において、ハンドルに適用して自動車運転中に個人認証を行なう個人認証装置を示す図である。

【図13】

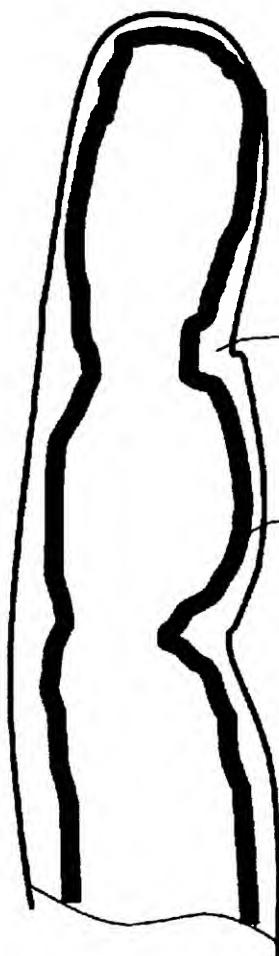
本発明の第3の実施形態において、携帯情報端末に適用した個人認証装置を示す図である。

【符号の説明】

1…表皮層、2…真皮層、3…面通電電極、4…測定電極、5…電流計、6…集合通電電極、7…集合通電電極、8，9…スイッチ、10…指、10a…指の像、11…風、12…手、13…手の関節部、14…認証エリア、21…セパレータ、22…通電電極、23…測定電極、31…制御装置、32…スイッチ、34…測定器、38…マウス、40…キーボード、41…ハンドル、42…PDA、R0，R1，…，Rn…表皮層の抵抗、Rx…皮膚表面抵抗。

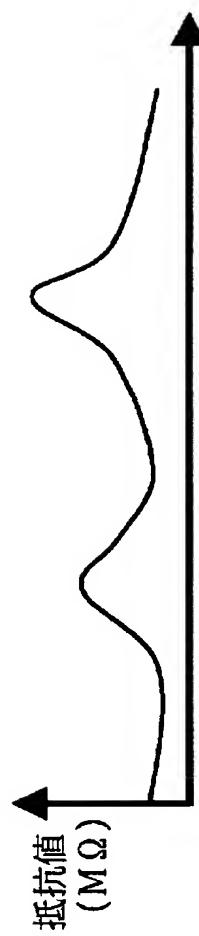
【書類名】 図面

【図1】



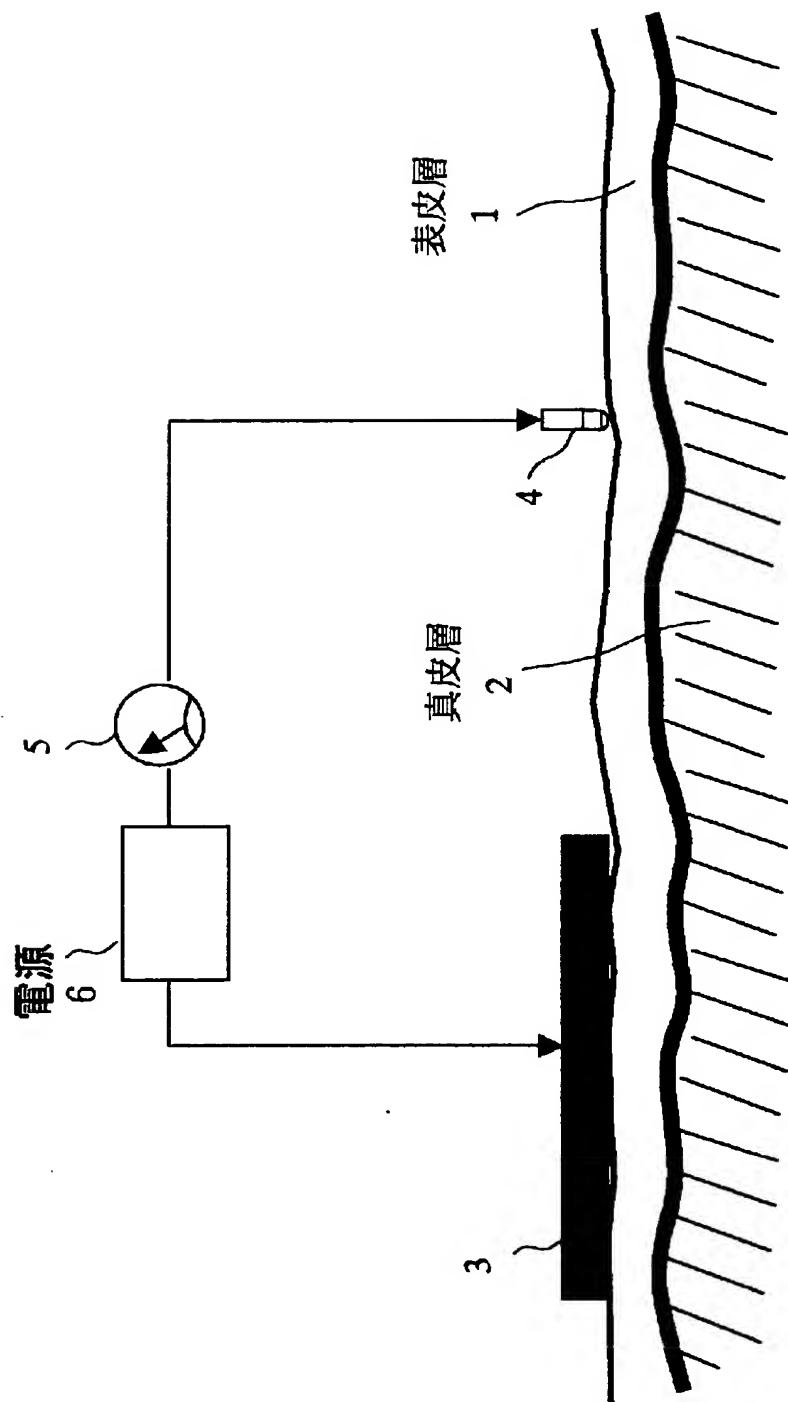
(a)

1 表皮層  
2 真皮層

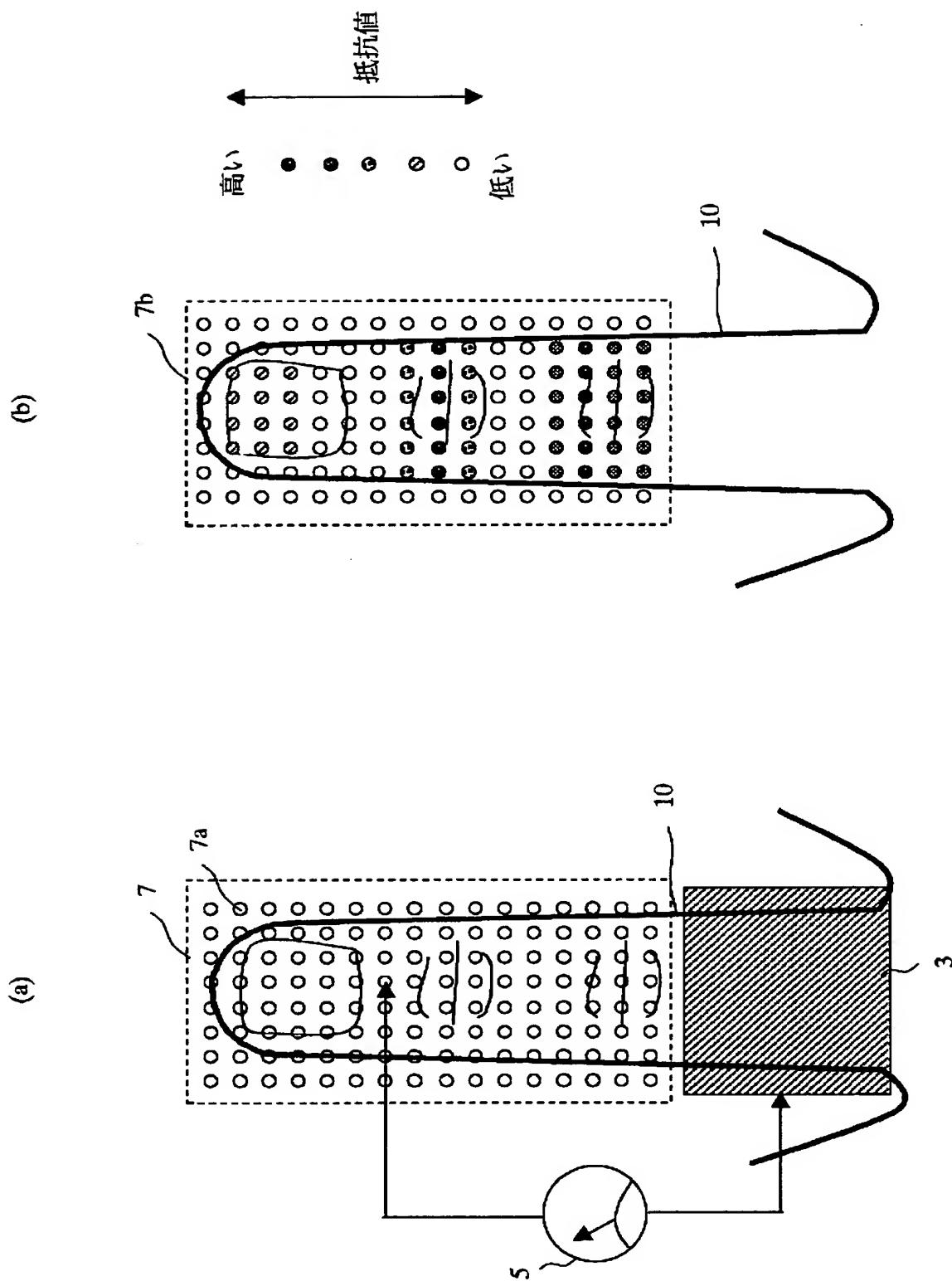


(b)

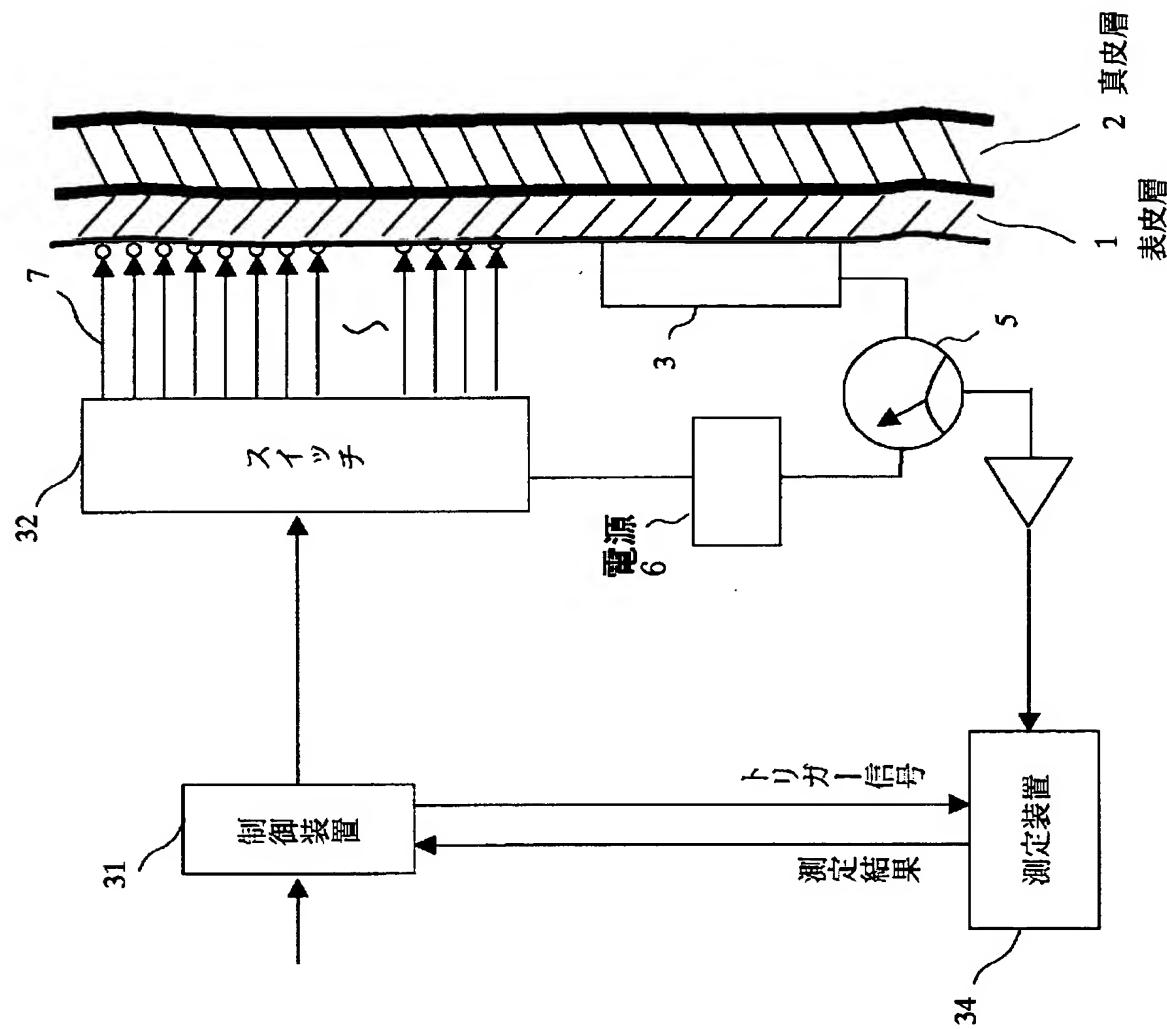
【図2】



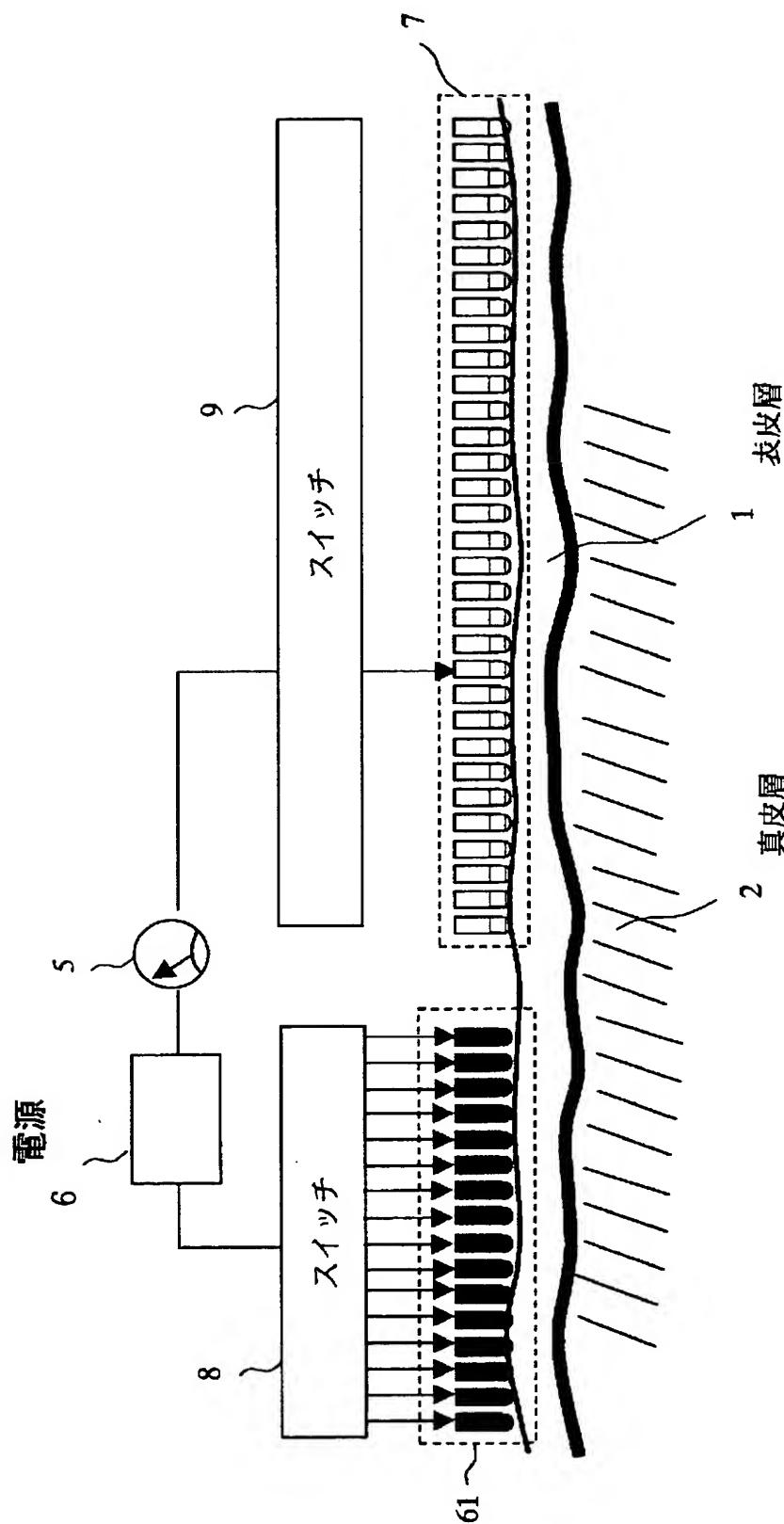
【図3】



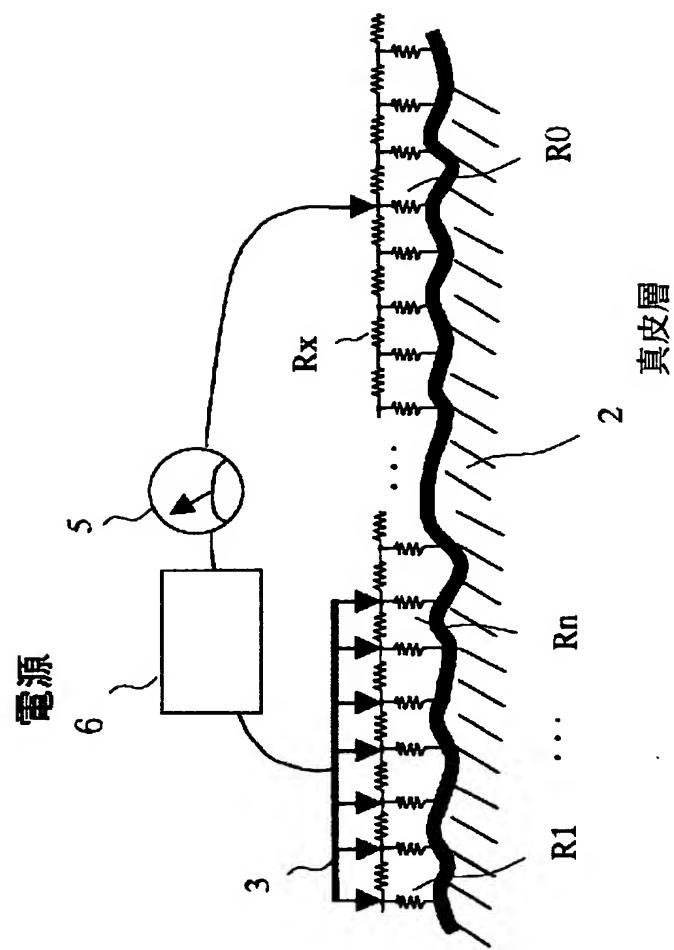
【図4】



【図5】

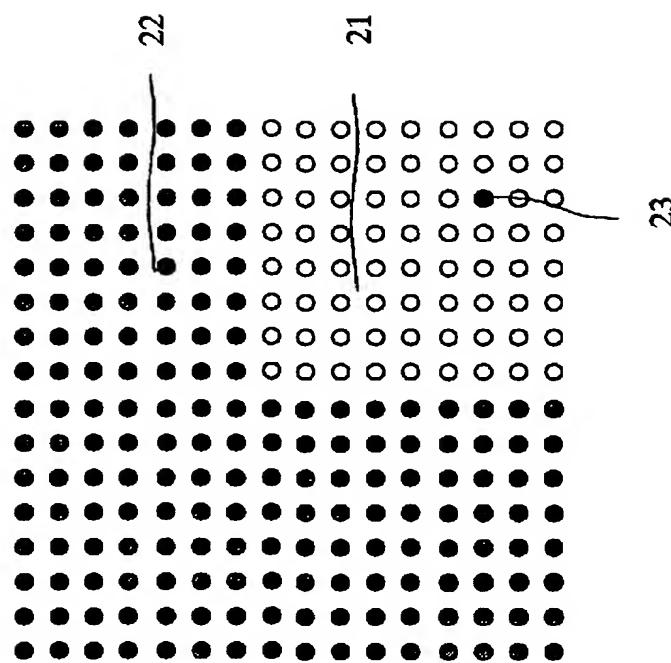


【図6】

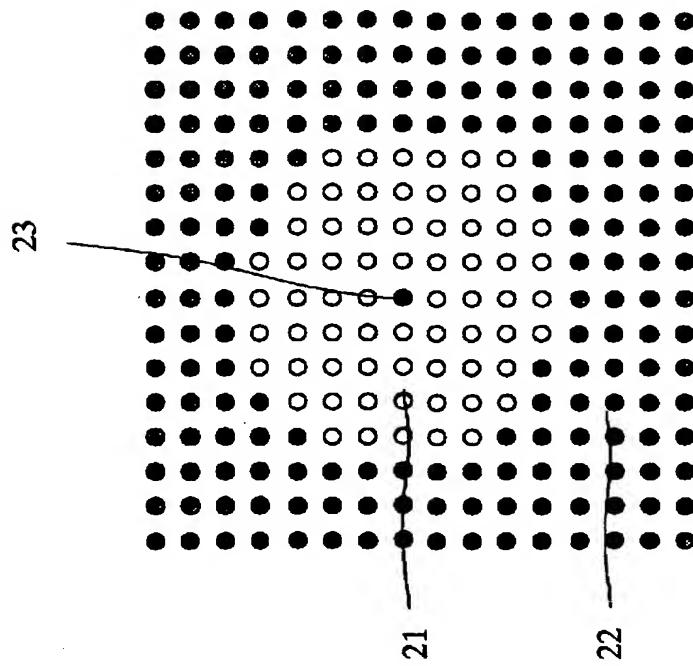


【図7】

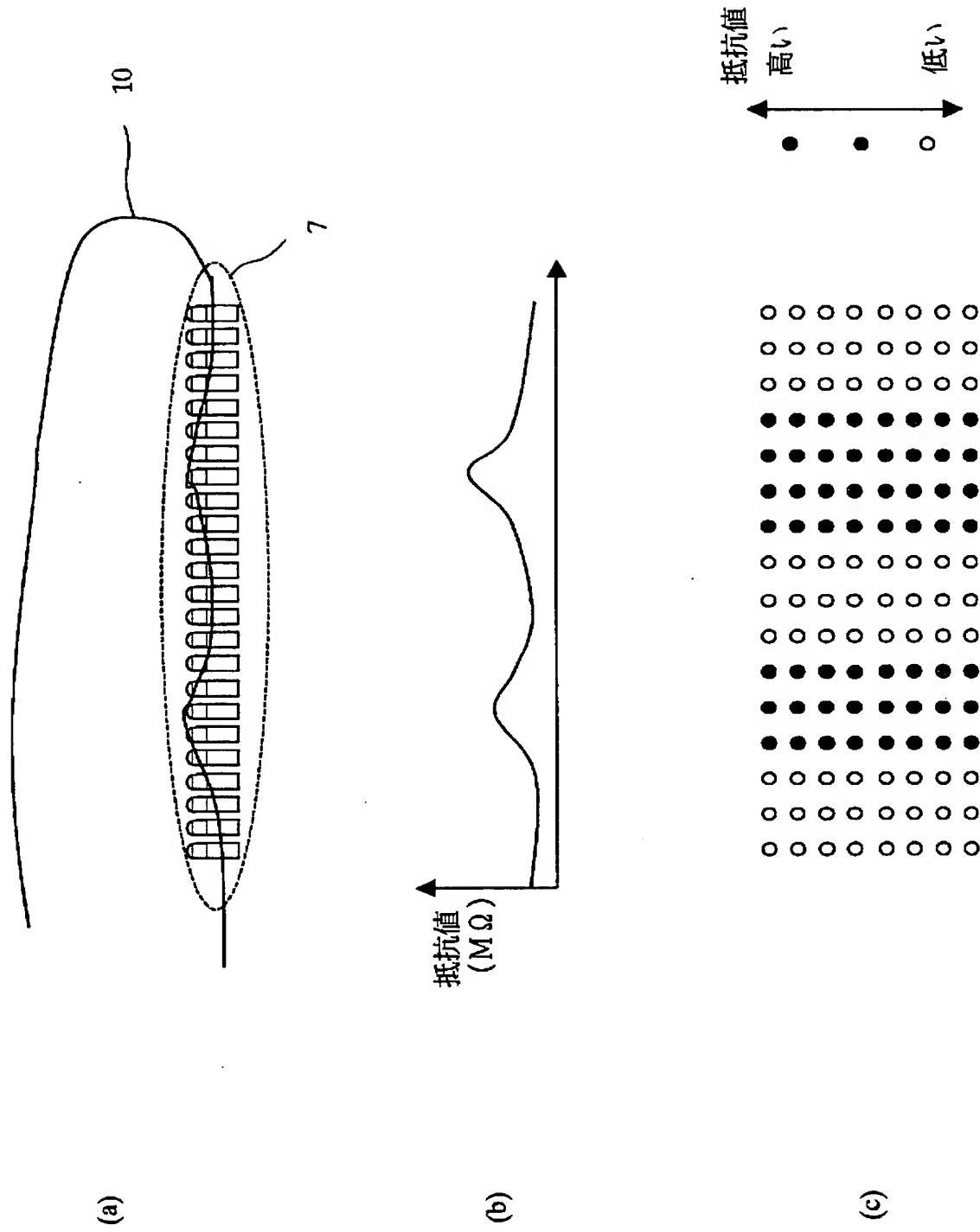
(b)



(a)

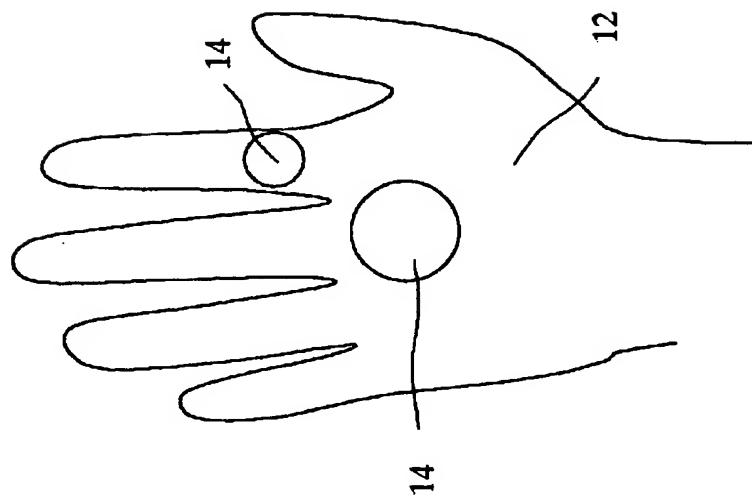


【図8】

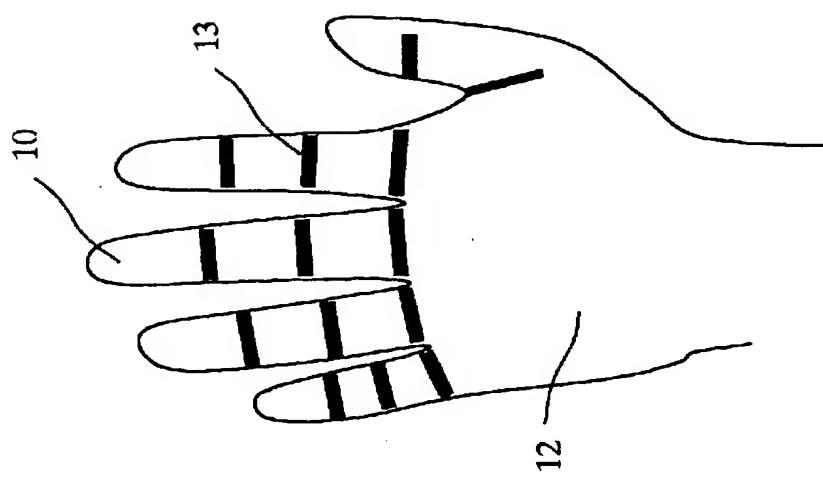


【図9】

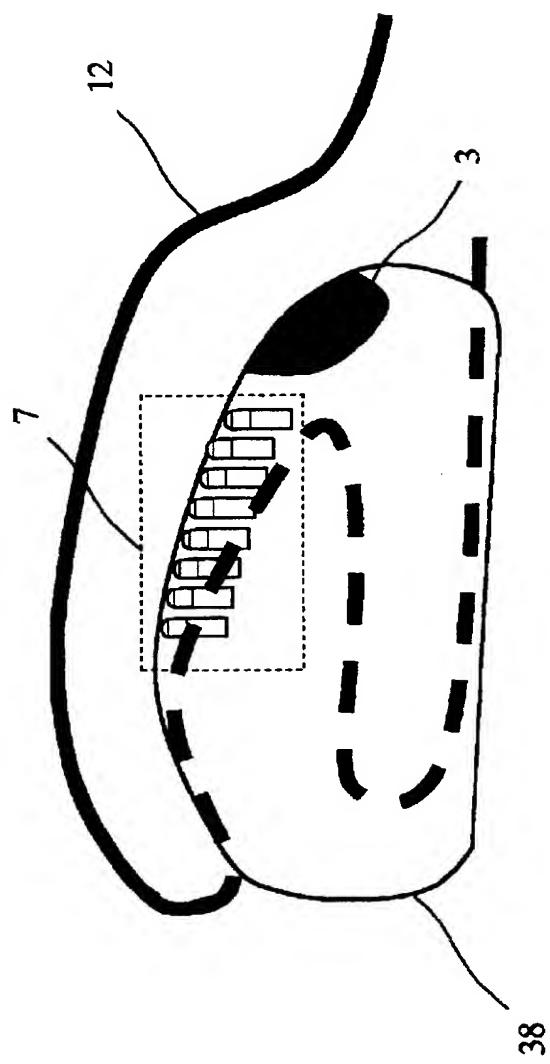
(b)



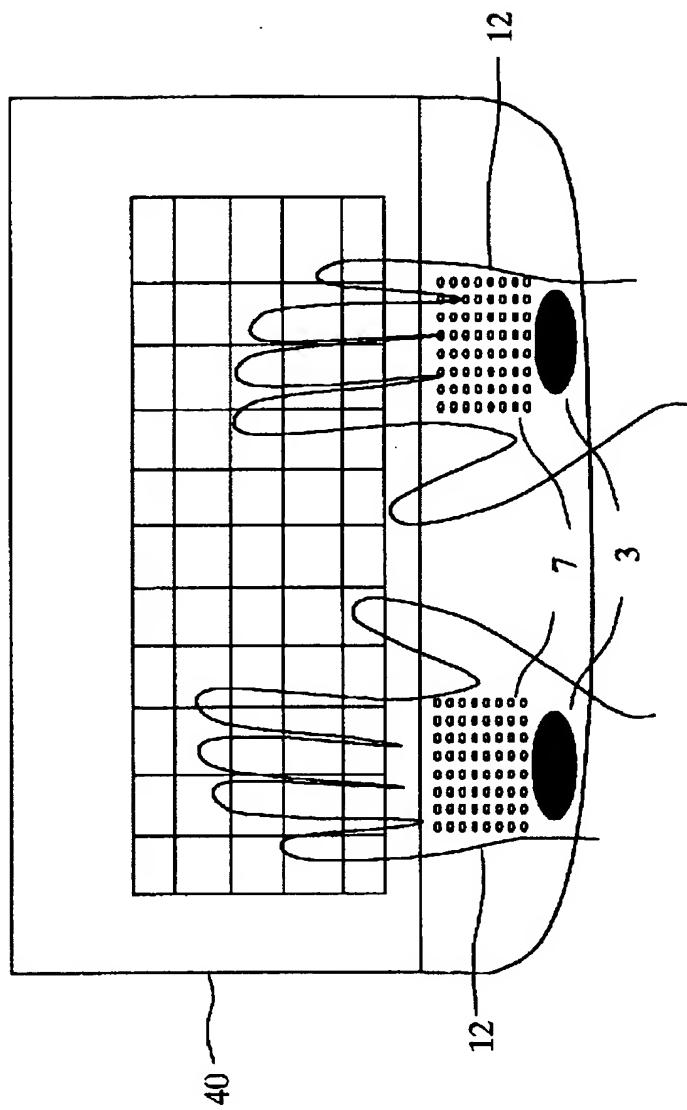
(a)



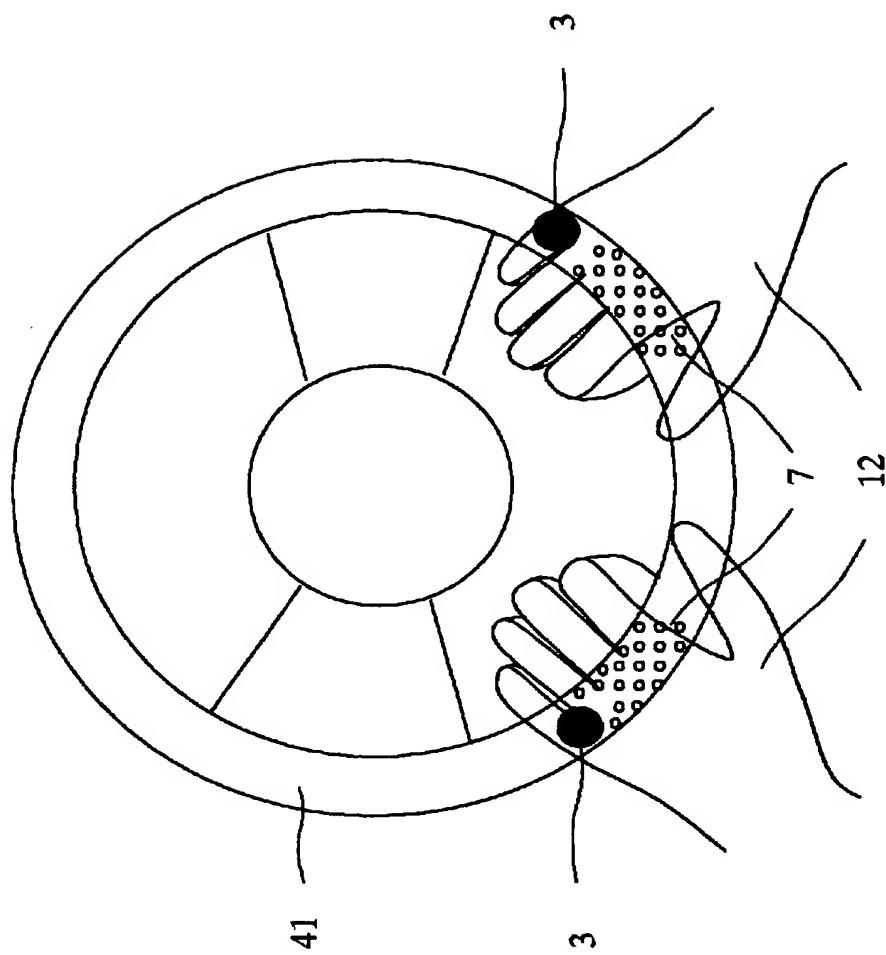
【図10】



【図11】

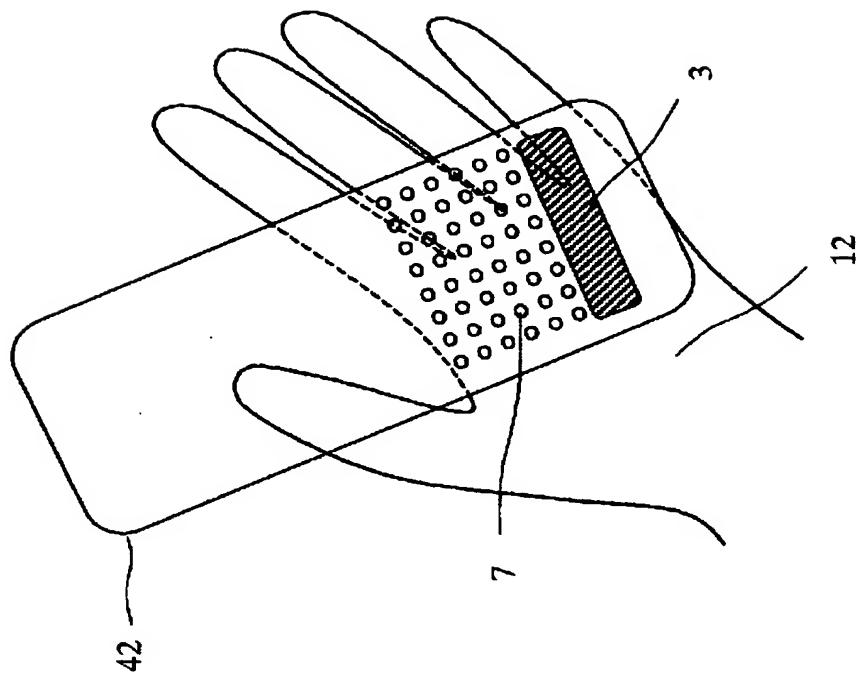


【図12】



特2002-225716

【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 外部から推定できない生体情報を用いて個人認証でき、簡単な構成を有する個人認証装置とその方法を提供する。

【解決手段】 皮膚の表面に配置されて互いに離れている面積の広い電極3と面積の小さい電極4を経由して、表皮層1と真皮層2に電流を流れ込み、電極4の位置の表皮層の電気抵抗値を測定する。電極3の面積が十分大きければ、その下の表皮層の抵抗値は小さなものとなる。また、真皮層2の電気伝導率が比較的高いので、電極4の下の表皮層の抵抗値を測定できる。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
氏 名 ソニー株式会社

2. 変更年月日 2003年 5月15日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
氏 名 ソニー株式会社